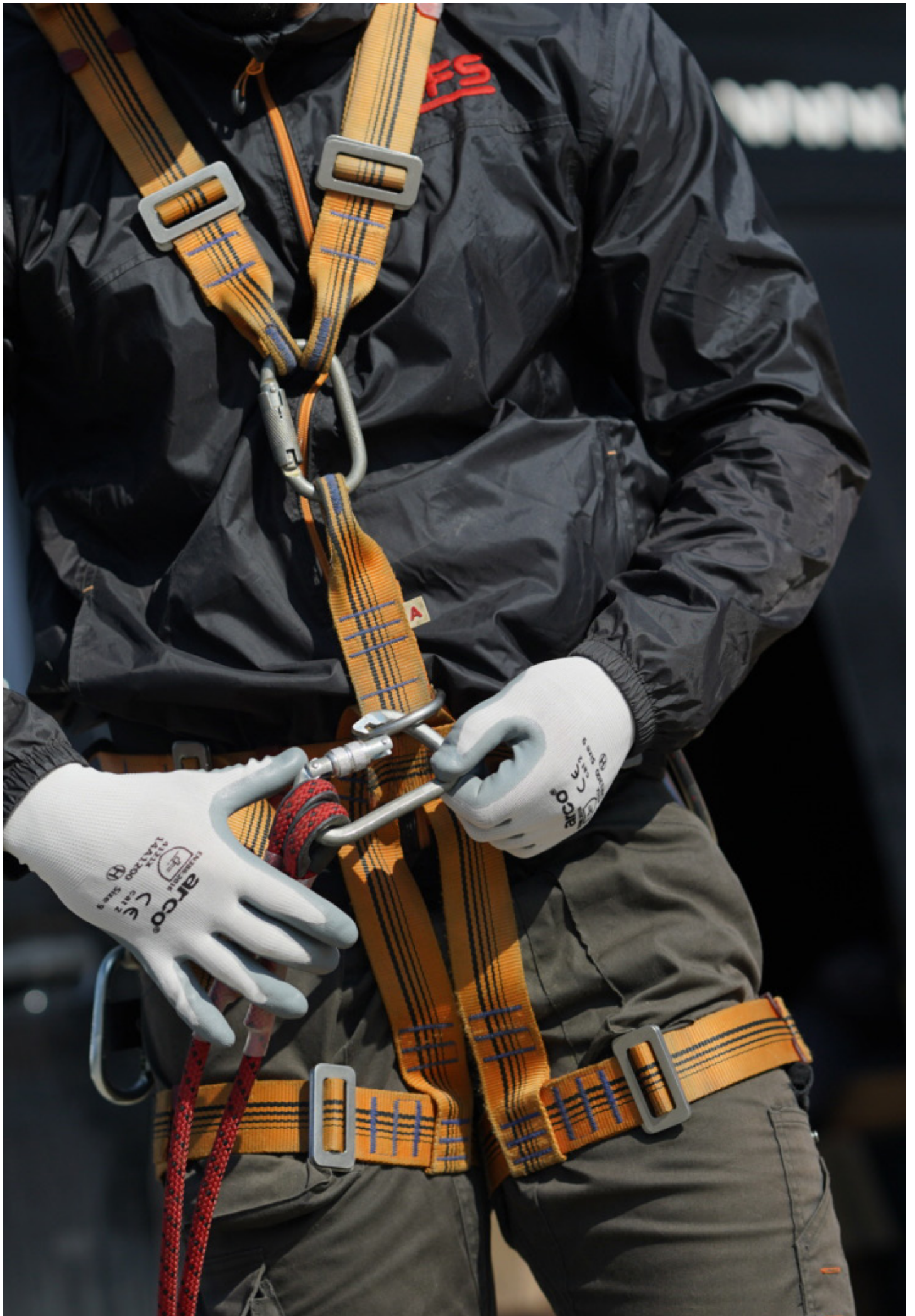


The background image shows a wide-angle view of a flat roof. The roof surface is covered with a layer of light-colored gravel. A concrete curb runs along the edge of the roof, and a metal safety railing is installed on top of it. The railing is supported by a central metal post. In the distance, there are green trees and a clear blue sky with some light clouds. The overall scene is bright and clear.

# Val Beveiliging Whitepaper





# The building envelope specialist

**Wij streven naar voortdurende verbeteringen en innovatie - altijd in nauwe samenwerking met onze klanten, collega's en leveranciers. Wij willen succesvol zijn, steeds beter worden, zien waar de technologische grenzen liggen en deze verder verleggen. SFS creëert waarde met geavanceerde bevestigings- en rainscreen subframesystemen voor de gebouwschil. Als de toonaangevende specialist in deze toepassing bieden wij de hoogst mogelijke expertise.**

**Samen met onze partners vinden wij nieuwe producten en service uit, voor ons gezamenlijk succes.**









## Inhoudsopgave

Inleiding	6
Ontwerptrends in dakbedekking:	
• Prestatie-eisen van daken	7
• Optimalisering van daken	8
• Increased roof build-up depths	10
• Gebrek aan detail in de specificaties van valbeveiligingssystemen	12
• Samenvatting	13
Valbeveiligingssystemen - een overzicht;	
• Hiërarchie van valbeveiliging	14
• Systeemtypen en terminology	15
• Bevestiging van flexibele veiligheidslijnsystemen	16
• Normen en testen	18
Onbedoelde gevolgen van trends in dakontwerp voor de specificatie en installatie van valbeveiligingssystemen;	
• Bescherming van levens en bescherming van het daksysteem	20
• Beperkingen van het dakontwerp en de bevestigingsmethode	21
• De noodzaak van een compatibiliteitsnorm	22
Conclusie	24
Over SFS valbeveiligingssystemen	25



# Introductie

## Waarom valbeveiliging

Wanneer het betreden van daken essentieel of onvermijdelijk is, zijn valbeveiligingssystemen vereist om te voldoen aan de beste normen op het gebied van gezondheid en veiligheid.

Deze systemen voorkomen vallen in eerste instantie door een gebiedsbeperkend systeem, of ze beperken de valafstand tot een minimum door een valstop te maken. Fabrikanten hebben ook softwareprogramma's ontwikkeld om te helpen bij de identificatie van het valbeveiligingssysteem voor de daksituatie. SFS heeft de SFS ConnectSuite® van online hulpmiddelen ontwikkeld die een van deze identificatiehulpmiddelen bevat, SFS Fall Protection Visualizer →.

Beveiliging moet altijd de standaard zijn, maar de factoren die het ontwerp van daktoegang beïnvloeden en die bepalen of valbeveiliging nodig is, kunnen complex zijn.

In het ergste geval, wanneer een persoon van het dak valt, oefent de valbeveiliging aanzienlijke krachten uit op de dakconstructie waaraan het valbeveiligingssysteem is bevestigd. Veel levenslijnoplossingen oefenen krachten van 10 kN of meer uit op de dakconstructie.

We zien dat ontwerpers en bestekschrijvers deze krachten steeds beter willen begrijpen. Nog belangrijker is dat zij de relatie willen begrijpen tussen de minimaal uitgeoefende krachten en de sterkte van de dakconstructie.



In het eerste deel van dit document wordt ingegaan op de tendensen in dakontwerp en hoe deze tendensen onbedoelde gevolgen beginnen te hebben voor het aanbrengen van valbeveiligingssystemen.

Vervolgens wordt ingegaan op de valbeveiligingssystemen zelf: de gezondheids- en veiligheidseisen die eraan ten grondslag liggen, de soorten systemen en hoe ze worden bevestigd, en de relevante normen.

Met dit alles in gedachten wordt in het laatste deel ingegaan op enkele compatibiliteitsproblemen die voortvloeien uit de besproken trends in dakontwerp en de uitdagingen die zij opleveren wanneer een valbeveiligingssysteem moet worden ingebouwd.





# Ontwerptrends in dakbedekking

## Prestatie-eisen van daken

Een dak heeft veel meer functies dan alleen het bieden van onderdak aan de gebruikers van een gebouw. Het speelt een belangrijke rol bij het creëren van een veilig en comfortabel gebouw voor de bewoners - in de eerste plaats door te voldoen aan de nationale bouwvoorschriften, en vervolgens door bij te dragen aan vrijwillige certificeringsprogramma's zoals BREEAM.

Naarmate het aantal functies en gebruiksmogelijkheden van een dak is toegenomen, zijn ook de ontwerpcriteria voor daken complexer geworden. Fundamentele wettelijke eisen waaraan moet worden voldaan zijn onder meer structurele veiligheid, vochtbestendigheid, brandveiligheid, akoestische prestaties, doeltreffende afwatering en thermische efficiëntie.

Thermische efficiëntie is slechts één onderdeel van een breder pakket duurzaamheidscriteria waaraan een dak kan voldoen. Het bieden van een habitat aan wilde dieren, het creëren van een duurzaam afvoersysteem of het mogelijk maken van de installatie van zonnepanelen zijn andere factoren die mogelijk in overweging moeten worden genomen.

Daken vereisen over het algemeen regelmatige inspecties en onderhoud. Daarnaast worden daken ook gebruikt als ruimte voor installaties en apparatuur, die op hun beurt regelmatig moeten worden geïnspecteerd en onderhouden.

In dit deel wordt nader ingegaan op de inherente noodzaak om verschillende prestatie-eisen met elkaar in evenwicht te brengen, waarbij alle verschillende aspecten van het dakontwerp in hun context worden geplaatst alvorens te bekijken wat valbeveiligingssystemen zijn en hoe zij in dakconstructies worden opgenomen





# Ontwerptrends in dakbedekking

## Optimalisering van daken

Prestaties en duurzaamheid zijn uiteraard belangrijke factoren bij ontwerp en bouw in het algemeen, en bij daken in het bijzonder. Daarnaast spelen echter ook de kosten een belangrijke rol.

Economische overwegingen blijven een doorslaggevende factor bij de aanvaarding van dakspecificaties, vooral wanneer de beschikbaarheid van grondstoffen en materiaaltekorten een schijnbaar altijd aanwezig risico vormen. Langetermijndenken in de vorm van terugverdientijden en levensduurkosten heeft nog steeds de neiging op de achtergrond te raken van zo laag mogelijke aanloopkosten.

Fabrikanten van bouwproducten streven ernaar componenten te ontwerpen die lichter, dunner en/of sneller te installeren zijn, met de belofte de specificaties gemakkelijker te maken en de obstakels voor aannemers die ze installeren te verminderen. De toeleveringsketen tracht ondertussen de onderdelen zo goedkoop mogelijk aan te bieden, met de belofte van functionele gelijkwaardigheid tegen lagere prijzen.

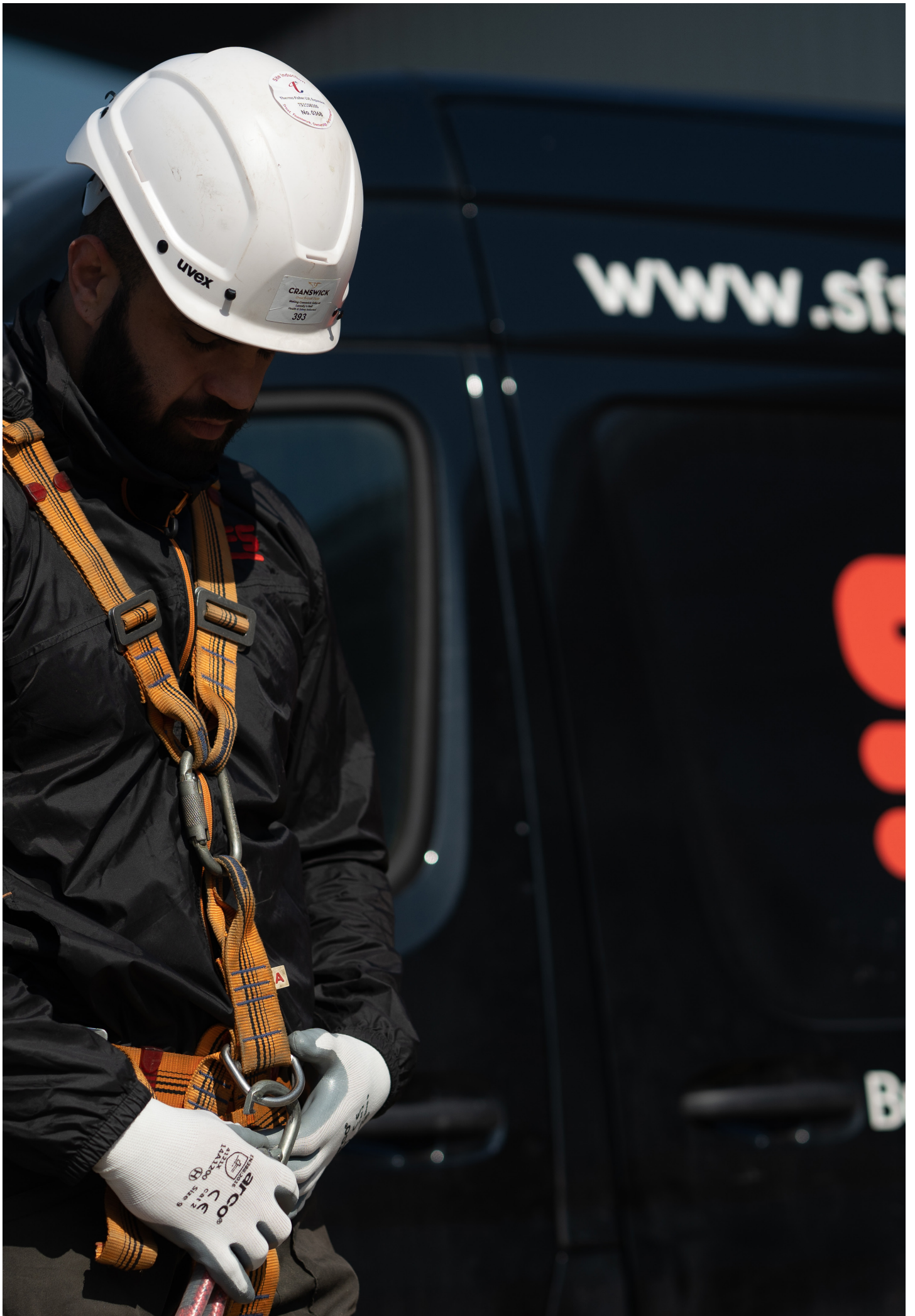
Dit is allemaal niet noodzakelijk nieuw. Maar wanneer we over trends nadenken, speelt optimalisatie ook een rol in kwesties van duurzaam bouwen. Dezelfde prestaties leveren (structureel, thermisch, brandveilig of iets anders) en tegelijk minder grondstoffen gebruiken, is wenselijk vanuit het oogpunt van grondstoffenverbruik.

### Voorbeelden van het soort optimalisatie waar we het hier over hebben zijn de volgende:

- Het wijzigen van betonspecificaties om dunnere dakdekken te realiseren en in totaal minder materiaal te gebruiken.
- Het specificeren van kanaalplaat vloere met een minimale betondekking over de luchtkamers in het midden van het paneel.
- De dikte van metalen daken terugbrengen van 0,7 mm naar 0,6 mm of zelfs 0,5 mm.
- Samengestelde daken, zoals die met een stalen voeringbak met betonnen overlaging, ontworpen om aan de structurele eisen te voldoen en tegelijk de volumes te minimaliseren.

Het optimaliseren van dakontwerpen is een begrijpelijke en, in sommige opzichten, volledig noodzakelijke trend in dakontwerp. Er beginnen echter problemen te ontstaan wanneer optimaliseringsbeslissingen worden genomen zonder voldoende rekening te houden met de mogelijke neveneffecten - zoals de gevolgen voor het specificeren en installeren van valbeveiligingssystemen.

Dit duidt op een beperkt inzicht in zowel de minimale krachten die een valbeveiligingssysteem op een dak kan uitoefenen als de sterkte van het dak zoals het is ontworpen. Wanneer het verband tussen deze twee gerelateerde aspecten niet in aanmerking wordt genomen als onderdeel van het ontwerp en de specificatie, kan dit gevolgen hebben die we verderop in het document nader zullen bekijken.





# Ontwerptrends in dakbedekking

## Grotere dakopbouwen

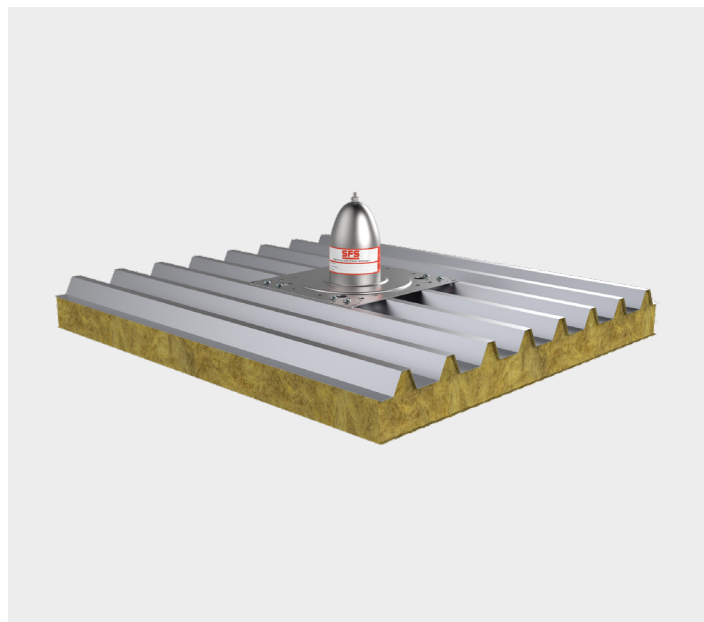
Terwijl dakdekken in het algemeen dunner en lichter worden, neemt het bereik en de diepte van de constructies en systemen die ze moeten dragen toe.

Tot nu toe hebben we laten zien dat een dakontwerp een evenwicht moet vinden tussen alle verschillende prestatiecriteria waaraan het moet voldoen. Maar de realiteit is dat thermische prestaties vaak voorrang hebben op andere eisen. Zelfs als andere eisen niet in het gedrang komen bij het realiseren van de isolatiedikte die nodig is om aan de U-waarden van het project te voldoen, wordt het ontwerp vaak geleid door overwegingen van thermische efficiëntie.

Bij warmte-isolatie is het bereiken van lagere U-waarden een kwestie van afnemende opbrengsten. Dat betekent dat steeds meer isolatie moet worden toegevoegd voor een steeds kleinere winst.

Afhankelijk van het type dakconstructie en de gekozen isolatieoplossing (bijv. PIR, XPS, EPS of steenwol) kan meer dan 400 mm isolatie nodig zijn om een U-waarde van 0,10 W/m<sup>2</sup>K te bereiken. Niet alle dakopbouwen hoeven zo'n lage U-waarde te bereiken, maar het is een indicatie van wat nodig kan zijn.

Het wordt steeds gebruikelijker om metalen daken te zien met een afstandstelsel van 400 mm.



De zijdelingse belasting die door een val van het dak wordt uitgeoefend, creëert een cantilever-effect op de bevestiging waardoor het waarschijnlijk is dat het dak bij iets meer dan 9 kN zou kunnen bezwijken. Vergeet niet dat we in de inleiding van dit document vermeldden dat veel leeflijnoplossingen krachten van 10 kN of meer uitoefenen op de dakstructuur.

Bij veel daken is thermische isolatie het dikste onderdeel van het systeem dat op het dak wordt aangebracht. Een toenemend aantal daken is echter voorzien van extra componenten en afwerkingen die de totale diepte doen toenemen. Sommige warme daken hebben ballast als afwerking, terwijl omgekeerde platte dakconstructies afhankelijk zijn van ballast om de isolatie te helpen vastzetten. In het laatste geval moet de ballast een minimale bedekking hebben om weerstand te bieden aan de opwaartse wind. Een geballast dak moet toegankelijk zijn om de ballast te controleren en ervoor te zorgen dat deze de vereiste dekking biedt.

Groendakafwerkingen kunnen over een waterdicht daksysteem worden aangebracht en kunnen dienen als ballast voor een omgekeerd plat dak. De diepte van een groendakafwerking varieert naargelang het type beplanting en het groeimedium dat nodig is om het te ondersteunen. Sommige groendaken kan men laten uitgroeien tot een biodiverse habitat, maar andere moeten toegankelijk zijn voor onderhoudsdoeleinden.

Blauwe daksystemen liggen bovenop een waterdicht dak. Ze zijn voorzien van een lege ruimte, waarin regenwater zich kan verzamelen tijdens perioden van extreem weer. De waterstroom van het systeem wordt gedempt, zodat het verzamelde water geleidelijk en consequent kan wegstromen over een periode van maximaal 24 uur.

Het doel van een blauw dak is te voorkomen dat de afvoer van regenwater in stedelijke omgevingen bij hevige regenval wordt overstroomd. Toegang tot een blauw dak is van essentieel belang om de goten te inspecteren en er in het algemeen voor te zorgen dat het dak functioneert zoals bedoeld.





# Ontwerptrends in dakbedekking

## Gebrek aan detail in de specificaties van valbeveiligingssystemen

Wanneer bij het ontwerp van daken de nadruk wordt gelegd op bepaalde prestatie-eisen - en, zoals besproken, met name op thermische efficiëntie - **kan dit ertoe leiden dat andere elementen of componenten worden vergeten of verwaarloosd.**

Dit is niet noodzakelijkerwijs opzettelijk. Maar wanneer een dakconstructie is afgerond en in de specificatie simpelweg iets staat als: «Valbeveiligingssysteem door anderen», laat de ontwerper het aan iemand anders over om een oplossing te vinden voor het dak dat is ontworpen. In sommige gevallen bestaat die oplossing misschien niet.

Het is niet altijd het geval dat een valbeveiligingssysteem aan anderen wordt overgelaten, hetzij door een vage specificatie, hetzij door een volledige weglating.

In gevallen waarin een valbeveiligingssysteem wordt gespecificeerd, is het niet ongewoon dat een eigen systeem wordt genoemd, maar op een manier die generiek is bedoeld. Generieke termen zijn «dakbeveiligingssysteem» of «horizontale reddingslijn». Iets anders vermelden is een specificatie of het noemen van een bepaalde fabrikant.

In zo'n situatie vraagt de bestekschrijver om een valbeveiligingssysteem op te nemen, maar beperkt hij onbedoeld de keuze. Het is vergelijkbaar met iemand die zegt dat een stofzuiger vereist is, terwijl hij eigenlijk bedoelt dat elke geschikte stofzuiger aanvaardbaar zou zijn.

In een dergelijke situatie is er geen garantie dat de fabrikant wiens systeem is genoemd, een geschikte oplossing kan bieden, of dat hun beste oplossing de beste is voor het dak in kwestie. De persoon die verantwoordelijk is voor de aankoop van het systeem kan op zoek gaan naar een gelijkwaardig systeem, maar als het genoemde systeem niet de optimale keuze is voor het project, zal een gelijkwaardige selectie dat waarschijnlijk evenmin zijn.



# Ontwerptrend in dakbedekking

## Samenvatting

Ontwerpers en bestekschrijvers moeten een beter inzicht krijgen in de krachten die op een dak werken als men op een valbeveiligingssysteem moet vertrouwen. Alvorens inzicht te krijgen in deze krachten, is het echter noodzakelijk te kijken naar het bredere plaatje van dakontwerp en valbeveiligingsspecificatie.

Dakconstructies worden over het algemeen dunner en lichter, terwijl de diepte van de daksystemen die op deze constructies worden geïnstalleerd toeneemt. De belangrijkste oorzaak van deze toename is de thermische prestatie en de dikte van de isolatie die nodig is om de vereiste U-waarden te bereiken.

Ook is het de vraag of valbeveiligingssystemen worden gespecificeerd met het dakontwerp in gedachten - en, in sommige gevallen, of ze überhaupt wel worden gespecificeerd. Voor een optimaal resultaat moeten dakontwerp en specificaties van valbeveiligingssystemen hand in hand gaan. Als de valbeveiliging aan anderen wordt overgelaten, bestaat het risico dat het dak niet aan al zijn prestatiedoelstellingen kan voldoen.

**Informatie over het testen van valbeveiligingssystemen zou beschikbaar moeten zijn voor klanten**, hoewel er momenteel slechts een ontwerpnorm bestaat. De marktleidende fabrikant van valbeveiligingssystemen heeft een acceptatie van alleen productgebaseerde testnormen bevorderd, waarvan zij hebben erkend dat het een probleem heeft gecreëerd.

We zullen deze kwestie, samen met een overzicht van valbeveiliging, in het volgende deel bekijken, voordat we afsluiten met een blik op de mogelijke gevolgen van de ontwerptrends die in dit deel zijn besproken.





# Valbeveiligingssystemen – een overzicht

## Hiërarchie van valbeveiliging



Gezondheids- en veiligheidsprotocollen voor daktoegang en werken op hoogte zijn gebaseerd op een duidelijke hiërarchie, gedefinieerd in Voorschrift 6 van de Regeling werken op hoogte.

### **Eerst en vooral moet werken op hoogte waar mogelijk worden vermeden.**

Als werken op hoogte niet kan worden vermeden, moeten arbeidsmiddelen of andere maatregelen het risico van een val voorkomen. Een systeem kan alleen als restraint worden aangemerkt als er geen kans op vallen bestaat.

Als er wel een mogelijkheid tot vallen is, wordt het systeem geclassificeerd als Fall/Arrest. Het is niet zozeer de bedoeling een val te voorkomen, maar de uitrusting of andere maatregelen zijn bedoeld om de afstand en de gevolgen van een eventuele val tot een minimum te beperken.

Alle systemen moeten een val kunnen opvangen volgens de definities van «voorzienbaar verkeerd gebruik» in EN 795:2012 (voor systemen voor één gebruiker) en CEN/TS 16415:2013 (voor systemen voor meerdere gebruikers). Het is echter de beste praktijk om een gebruiker in bedwang te houden om elke mogelijkheid van een val te voorkomen. Restraint systemen verdienen de voorkeur, Fall Arrest slechts als laatste redmiddel.

Systeemontwerpers moeten deskundig zijn en altijd deze hiërarchie van valbeveiliging volgen. Bij het overwegen van een veilig systeemontwerp moet de ontwerper inzicht hebben in de eisen van de gebruiker en de noodzaak van toegang tot het dak. De veiligste methode moet voorrang krijgen, zonder afbreuk te doen aan een kostenbesparing.

Veilig werken op hoogte wordt geïmplementeerd lang voordat iemand daadwerkelijk het dak op kan, door een juiste implementatie van de bouwontwerp- en beheersvoorschriften (CDM). Ontwerpers en bestekschrijvers van gebouwen moeten vanaf het begin van een project actief proberen risico's op hoogte te elimineren of te minimaliseren. Wanneer het uiteindelijk nodig wordt om een valbeveiligingssysteem te ontwerpen als onderdeel van de werkzaamheden, bouwt de systeemontwerper hopelijk voort op de goede planning van de hoofdontwerper.

Meer informatie over het veilig ontwerpen van een systeem - inclusief de verschillende ontwerpoverwegingen, de reeks componenten waaruit het systeem is opgebouwd en de valvrijheid - is beschikbaar in de SFS Fall Protection Application Guide →.

# Fall protection systems – an overview

## Systeemtypen en terminologie

Er zijn twee grote categorieën valbeveiligingsopties: collectieve en persoonlijke. Zoals de namen suggereren, is de eerste ontworpen om algemene bescherming te bieden, terwijl de tweede gericht is op elke individuele gebruiker van een systeem.



Persoonlijke valbeveiliging



Collectieve valbeveiliging

Voor meerdere personen is collectieve valbeveiliging meestal gericht op beveiligingsoplossingen, zoals het aanbrengen van relingen rond de rand van het gebouw of kwetsbare dakgedeelten, of het installeren van afdekkingen over daklichten om te voorkomen dat mensen er doorheen vallen.

Hoewel er collectieve valbeveiligingsopties beschikbaar zijn, wordt collectieve valbeveiliging over het algemeen gekenmerkt door het creëren van een oplossing die elke eventualiteit moet dekken. Het is een erkenning van het feit dat daktoegang noodzakelijk is en mogelijk frequent voorkomt, en mogelijk door een grote verscheidenheid van gebruikers met verschillende kennis van en inzicht in de risico's van het zich op een dak bevinden.

Collectieve oplossingen hebben de voorkeur op oudere gebouwen met platte daken, waar de aard van de bestaande dakconstructie beperkingen oplegt aan het achteraf aanbrengen van een nieuw valbeveiligingssysteem. Een andere overweging is dat, boven een bepaalde drempelhoogte, collectieve valbeveiliging niet wordt aanbevolen - waardoor persoonlijke valbeveiliging als enige optie overblijft.

De meest populaire vorm van **persoonlijke valbeveiliging** zijn flexibele veiligheidslijnen. Volgens EN 795:2012 kan persoonlijke valbeveiliging binnen hetzelfde systeem zowel fixatie als



arrestatie bieden - het is de behoefte van het individuele dak die bepaalt of arrestatie deel uitmaakt van de oplossing..

Persoonlijke oplossingen kunnen bestaan uit railbevestigingsoplossingen in plaats van flexibele lijnen, maar deze hebben beperkingen, waaronder het vervoer naar de bouwplaats, het hanteren, het gebrek aan flexibiliteit wanneer meerdere gebruikers op het systeem werken, en de noodzaak om ter plaatse hoeken en profielen te vormen.

Om alle twijfel weg te nemen, dit document richt zich op persoonlijke valbeveiliging en flexibele veiligheidslijnen (ook bekend als horizontale leeflijnen). Nadat we aan het begin van dit hoofdstuk de hiërarchie van valbeveiliging hebben behandeld, kunnen we nu nagaan wat valbeveiliging en valstop betekenen in termen van flexibele lijnoplossingen.

### Restraint

De veiligheidslijn dicteert en geleidt het pad van de gebruiker, beperkt wat hij kan betreden en houdt hem zo weg van mogelijke valpartijen.

De typische afstand tot de dakrand, kwetsbare plekken of andere valrisico's is 2,3 m, gebaseerd op een vallijnlengte van 2 m. De instructies voor de gebruikers is minimaal en door een goede planning en ontwerp van het systeem zou de noodzaak van een reddingsplan tot een minimum moeten worden beperkt. Dit, in combinatie met de beperking van de bewegingsvrijheid van de gebruiker, maakt veiligheidslijnen zo'n populaire oplossing, vergeleken met de beperkingen van een railbevestigingssysteem.

Bij het ontwerp van het systeem moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van verschillende afstanden, waarbij de kortste noodzakelijke lijnlengte de voorkeur verdient voordat variabele of meervoudige leeflijnen worden overwogen.

### Valbeveiliging

Bij een val kan het anker die aan het dak is bevestigd en waaraan de veiligheidslijn is bevestigd, worden blootgesteld aan extreme krachten, afhankelijk van de valfactor. Daarom moeten systemen die zijn ontworpen om een valstop te maken, worden ondersteund door gepubliceerde berekeningen die van toepassing zijn op de dakbedekking.

Indien een systeem ontworpen is om een valstop te maken, is een gespecialiseerde opleiding van de gebruiker vereist, met mogelijk ook de eis van bijkomende persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM). Een reddingsplan is vereist voor het geval zich een val voordoet, iets wat vaak over het hoofd wordt gezien bij het ontwerp van het systeem.

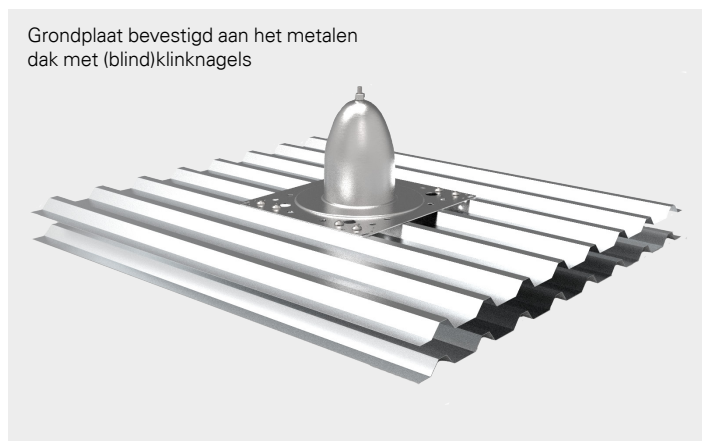


# Valbeveiligingssystemen – een overzicht

## Bevestiging van flexibele veiligheidslijnsystemen

Een typische flexibele veiligheidslijn bestaat uit een reeks paalmodules die met een grondplaat op het dak worden bevestigd. Het type bevestiging is afhankelijk van de aard van de dakopbouw. Om u te helpen bij het bepalen van het juiste systeem voor de juiste dakconstructie heeft SFS een valbeveiligings visualisatietool ontwikkeld →.

Bij een **metalen dak/sandwichpaneel** constructie wordt de basisplaat met klinknagels aan de kroon van de panelen bevestigd. Dit is een relatief snelle bevestigingsmethode en maakt het mogelijk oplossingen snel te installeren op grote daken met aanzienlijke systeemlengthes.

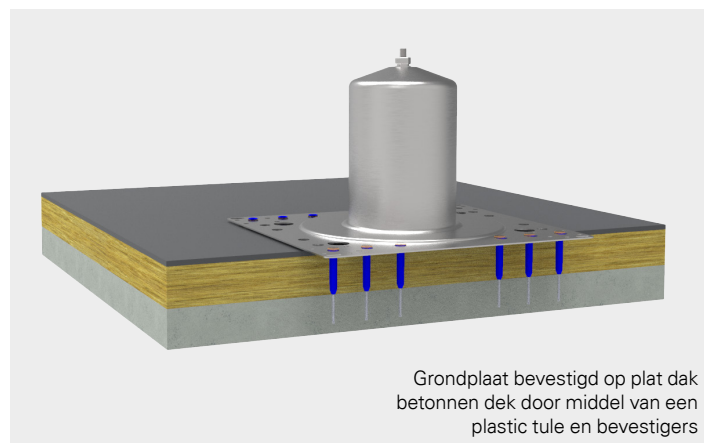


BUOS-dakconstructies (Built-up on site) bestaan uit een metalen dek, een subframeconstructie en een metalen afdekprofiel aan de buitenzijde. De subframehoogte neemt toe om te voldoen aan de thermische prestatie-eisen, waardoor langere bevestigingen nodig zijn om het systeem aan de metalen deklagen te bevestigen.

Er zijn drie hoofdtypen dekconstructies voor **platte daken**: beton, metaal en hout. Er bestaan ook samengestelde dekconstructies, met een stalen voeringbak met betonnen bedekking (vermeld in het eerste deel van dit document). De bevestigingen van de basisplaat, die variëren naargelang het dakbedekkingssysteem, moeten het volledige daksysteem (waterdichting, isolatie en lucht- en dampremmende laag) doorboren om een veilige bevestiging in het structurele dakbedekkingssysteem te verkrijgen.

Naast het adequaat bevestigen van het valbeveiligingssysteem op het dak, is de uitdaging met bevestigingen voor platte daken driedelig:

- Beperk het risico van binnendringend water van buitenaf.
- Beperk het risico van interstitiële condensatie als gevolg van vochtdamp die van binnenuit het daksysteem binnendringt, vooral daar waar de bevestigingen het dakvlak doorboren.
- Beperk het potentieel van koudebruggen en dus overtollig warmteverlies, via de isolatielaag.



Het algemene doel is dan ook de penetratie van het platte dakdek tot een minimum te beperken.

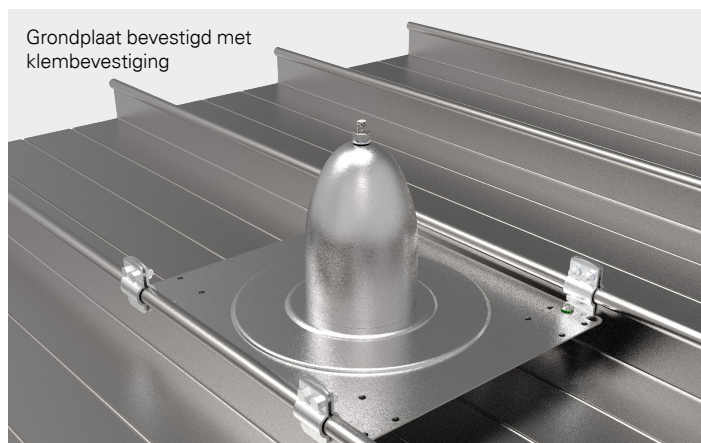
# Valbeveiligingssystemen – een overzicht

## Bevestiging van flexibele veiligheidslijnsystemen

Het algemene doel is dan ook de penetratie van het platte dakdek tot een minimum te beperken.

Bij **felsdaken** moet doorboring van de buitenste metalen huid worden vermeden. Dit sluit het gebruik van klinknagels uit, zodat in plaats daarvan een klembevestiging wordt gebruikt. Omdat staande felsdaken niet dezelfde mechanische sterkte hebben als andere mechanisch bevestigde daksystemen, kunnen ze niet dezelfde belastingen dragen. Wanneer de prestaties van een valbeveiligingssysteem niet kunnen worden vastgesteld door middel van op de toepassing gebaseerde tests, moet er dus een zekere mate van scepsis bestaan over de vraag of de twee systemen compatibel zijn.

Dit is slechts een korte samenvatting van de daktypes en enkele van de bevestigingsoverwegingen voor valbeveiligingssystemen. Een sleutel tot succesvolle valbeveiligingsspecificaties is om al in een vroeg stadium van het project met een fabrikant te overleggen en inzicht in de mogelijke gevolgen van verschillende dakontwerpopties voor de uiteindelijk especificatie van het systeem.



Een vroegtijdige betrokkenheid moet bijdragen tot de compatibiliteit tussen dakstructuur en valbeveiligingssysteem, die zo cruciaal is voor een succesvolle installatie. Een valbeveiligingssysteem wordt in de eerste plaats beschouwd voor zijn vermogen om een leven te redden, maar het moet ook de dakstructuur beschermen wanneer een val een kracht terug uitoefent op het dak. Zonder deze bescherming kan de oplossing alleen als onverenigbaar worden beschouwd.



# Valbeveiligingssystemen – een overzicht

## Normen en testen

Een belangrijk aspect van het werken met een fabrikant is het begrijpen van de omvang van de tests die zij uitvoeren op hun **systemen** en erop vertrouwen dat potentiële oplossingen voldoen aan relevante normen.

EN 795:2012 Persoonlijke valbeveiliging. Verankeringsvoorzieningen is een Europese norm die prestatie-eisen en testmethoden voor verankeringsvoorzieningen voor eenmalig gebruik. Het is deze norm vereist dat verankeringsvoorzieningen die bedoeld zijn om mensen op hun plaats te houden ook een val tot stilstand kunnen brengen in geval van '**te verwachten verkeerd gebruik**'.

Aangezien EN 795:2012 echter een productgebaseerde norm is (en niet in plaats van een toepassingsgerichte norm, die we zo dadelijk zullen bespreken), is het mogelijk om aan de eisen voor voorzienbaar verkeerd gebruik te voldoen, zelfs als het daktype/ de toepassing in feite moeite zal hebben om de krachten die een val op de constructie zou uitoefenen. Dit introduceert een niveau van risico waar veel voorschrijvers zich niet bewust van zullen zijn wanneer zij denken dat zij een valbeveiligingssysteem specificeren dat aan de eisen voldoet.

Een aparte technische specificatie, CEN TS 16415:2013, erkent dat horizontale leeflijnen vaak plaats moeten bieden aan meer dan één gebruiker. Hierin wordt bepaald dat verankeringsvoorzieningen die voldoen aan EN 795:2012 moeten worden getest om een minimum van twee gebruikers die tegelijkertijd vallen.

Een norm die momenteel wordt opgesteld maar nog niet formeel is gepubliceerd is **prEN 17235:2018 Permanente verankeringsvoorzieningen en veiligheidshaken**. Deze norm verplicht fabrikanten van valbeveiligingen om hun systemen te testen als onderdeel van complete daktoepassingen, en deprestaties die met elk constructietype worden bereikt. Het huidige gebrek aan goedkeuring van de ontwerpnorm is een uitdaging voor de valbeveiligingsindustrie. Verwacht wordt dat EN 795 tegen 2023 geactualiseerd zal zijn om permanent bevestigde oplossingen uit zijn toepassingsgebied.

Dit zal een nog grotere uitdaging vormen voor bestekschrijvers die willen begrijpen hoe een valbeveiligingssysteem integreert met verschillende soorten dakconstructies. Sommige fabrikanten werken al volgens de ontwerpnorm omdat deze de hoeveelheid beschikbare informatie en de mate van vertrouwen in hoe een valbeveiligingssysteem zich zal gedragen als het wordt opgeroepen om een val te breken.

Zonder de formele publicatie van deze ontwerpnorm zal de industrie geconfronteerd worden met het **ontbreken van een testnorm** voor permanent bevestigde verankeringsvoorzieningen.





# Onbedoelde gevolgen van trends in dakontwerp

## Voor de specificatie en installatie van valbeveiligingssystemen

### Bescherming van levens en bescherming van het daksysteem.

Vroege horizontale leeflijnsystemen, geproduceerd in de jaren 1980, waren arbeidsintensief en duur om te installeren. Door de manier waarop ze aan de structuur van het gebouw werden bevestigd, was er een aanzienlijke weerbestendigheid nodig. Na verloop van tijd ging die weerbestendigheid onvermijdelijk kapot, zodat ook frequent onderhoud nodig was.

De eerste paalontwerpen hadden geen schokabsorberende elementen. Het dak kreeg het zwaar te verduren bij een val, wat meestal resulteerde in aanzienlijke schade aan het dak.

In de jaren 2000 werden dakankers met schokabsorberende elementen geïntroduceerd. Het schokabsorberende element verminderde de belasting die bij een val op de bevestigingen/bevestigingen van de voetplaat werd uitgeoefend. Op zijn beurt werd ook de kans op schade aan de dakafwerking of zelfs de dakstructuur verminderd.

U kunt meer lezen over de ontwikkeling van horizontale leeflijnsystemen in de SFS Fall Protection System brochure [→](#).

**Een horizontale leeflijnsystemen alleen redt niet het leven van een dakwerker die een val maakt.** De persoonlijke

beschermingsmiddelen die de dakwerker draagt, zijn essentieel om letsel of overlijden te voorkomen. Natuurlijk werkt het een niet zonder het ander, maar het punt is dat een vanglijnsysteem niet alleen de gezondheid en veiligheid waarborgt.

Het beschermt ook de dakopbouw tegen beschadiging, zodat het gebouw normaal kan blijven functioneren. Een beschadigd dak riskeert het binnendringen van weersinvloeden of brengt de prestaties van andere componenten in de opbouw in het gedrang, wat op lange termijn kan leiden tot andere gebreken van het dak die op hun manier de veiligheid of de integriteit van de gebouwstructuur in het gedrang kunnen brengen.

De trends die aan het begin van dit document zijn geschetst, veranderen opnieuw de relatie tussen het dak en de verankeringen van het leeflijnsysteem.



# Unintended consequences of roof design trends

## For the specification and installation of fall protection systems

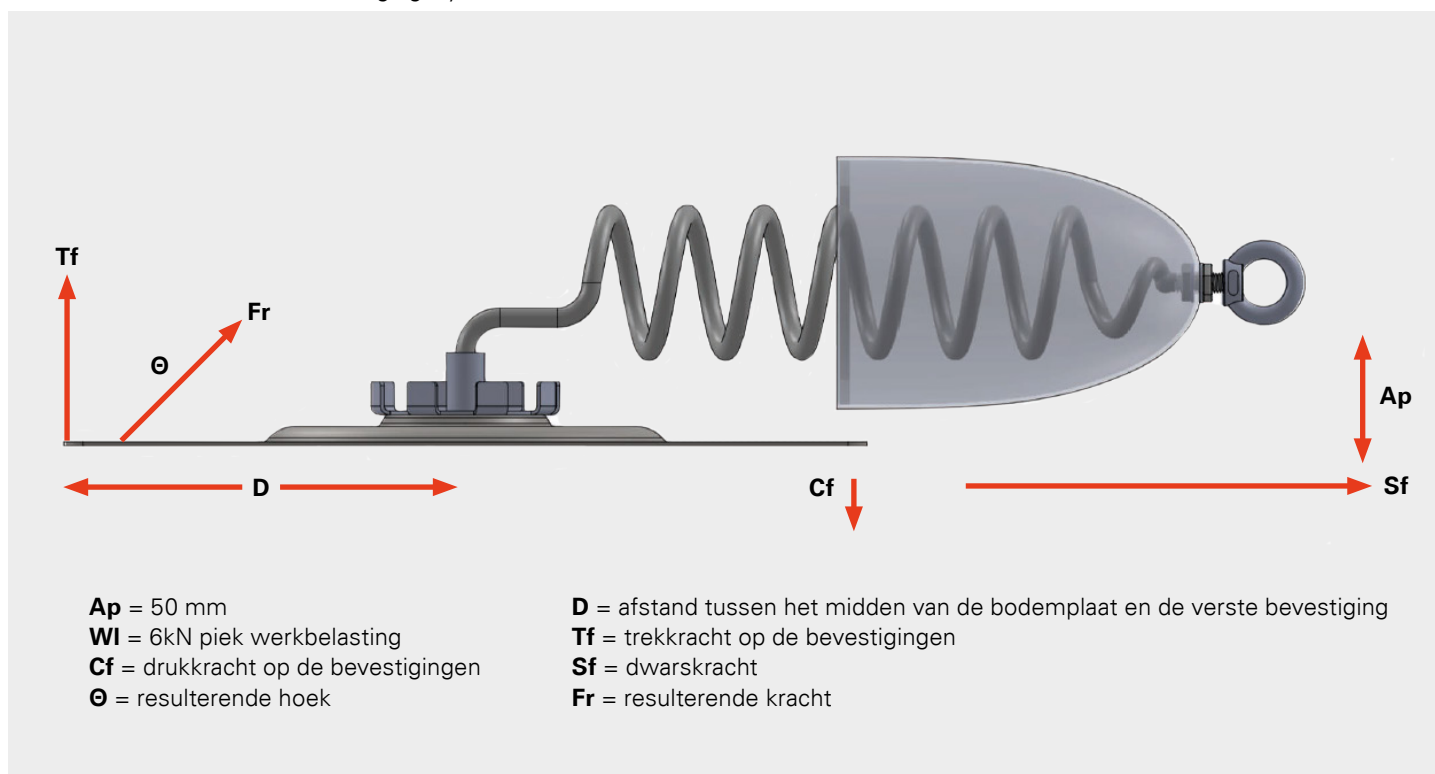
### Beperkingen van het dakontwerp en de bevestigingsmethode

We zijn begonnen met te kijken naar enkele manieren waarop dakconstructies worden geoptimaliseerd om ze goedkoper en/of minder hulpbronnen intensief te maken. Een van de onbedoelde gevolgen van dit streven naar efficiëntie is dat het moeilijker wordt om dakankers aan het dakvlak of de constructie te bevestigen.

Wanneer metalen daken dunner worden gemaakt, of de sterkte van beton wordt verminderd, kan het dek niet zoveel belasting dragen. Aangezien de door een val van hoogte uitgeoefende krachten op de bevestigingen worden overgedragen, wordt de doeltreffendheid van het valbeveiligingssysteem verminderd.

Tegelijkertijd maakt de toenemende diepte van dakopbouwen de zaak nog gecompliceerder. Langere bevestigingen worden noodzakelijk, waardoor een uitkraging ontstaat die niet zoveel belasting kan verdragen.

Wanneer het doel van het ontwerp van het valbeveiligingssysteem is om de krachten die op het dak werken te verminderen, is het verminderen van de capaciteit van het systeem om belastingen te dragen door het dakontwerp nadelig en riskeert het dak in gevaar te komen bij een val.



Wanneer een betonnen dek met holle kernen is voorgeschreven en een bevestiging het beton via een van de luchtgaten binnendringt, heeft de bevestiging de neiging door de reeds dunne betonlaag heen te 'blazen'. Rond de onderkant van de bevestiging gaat materiaal verloren, waardoor de betondikte nog dunner wordt en de bevestiging nog minder steun krijgt.

Op soortgelijke wijze kunnen in beton gegoten stalen voeringgoten slechts 60 mm beton bevatten. Om te voorkomen dat de voeringbak wordt doorboord, is het noodzakelijk kortere bevestigingen te gebruiken, waardoor de totale belasting die de bevestiging kan dragen weer afneemt.



# Onbedoelde gevolgen van trends in het dakontwerp

## Voor de specificatie en installatie van valbeveiligingssystemen

### De noodzaak van een compatibiliteitsnorm

Met dat in gedachten, is het belangrijker dan ooit om te begrijpen hoe een valbeveiligingssysteem samenwerkt met een specifiek daktype/structuur.

EN 795:2012 is een productnorm. Elke fabrikant van valvalbeveiligingsankers kan eraan voldoen, maar de resultaten van testen volgens de norm zeggen niets over de compatibiliteit tussen het ankeren een specifieke dakconstructie.

Het is ook geen geharmoniseerde norm, wat betekent dat fabrikanten geen CE-markering kunnen aanbrengen op hun producten die aan de norm voldoen.

De ontwerpnorm **prEN 17235:2018** tracht beide deze problemen aan te pakken. Bij het testen volgens deze norm wordt rekening gehouden met de daktoepassing in plaats van alleen het product, en fabrikanten zouden het CE-merkteken kunnen gebruiken om conformiteit aan te tonen.



# Conclusie

**Elk dak is verschillend in zijn combinatie van prestatiekenmerken en dus vereisten voor het dakontwerp. Als gevolg daarvan zijn er talloze combinaties van constructief ontwerp, dakopbouw en -afwerking, en valbeveiligingssysteem.**

Dit document kan niet zeggen welk valbeveiligingssysteem u moet specificeren als u een bepaald scenario hanteert, of welke alternatieve oplossing geschikt zou zijn als u in plaats daarvan een ander scenario kiest. Wat het wel kan doen, is mensen bewust maken van de problemen rond valbeveiligingssystemen en de manier waarop ze samenwerken met dakopbouwen.

De gezondheid en veiligheid in gevaar brengen is geen optie wanneer toegang tot het dak onvermijdelijk is. Als de aard van een project inhoudt dat een bepaalde isolatiedikte vereist is en een bepaald valbeveiligingssysteem noodzakelijk is, dan moet het dakdek dat systeem kunnen dragen.

Tegelijkertijd moeten valbeveiligingssystemen ook het dak kunnen beschermen. Het systeem kan worden gezien als een oplossing om een leven te redden, maar als het niet ook het dak kan beschermen, moet de oplossing als onverenigbaar worden beschouwd.

Mensen willen minder beton of dunnere metalen dekken gebruiken, en wij steunen die doelstellingen in het algemeen. Maar we zien ook dat mensen zich bewust zijn van de mogelijke gevolgen van die beslissingen. Bouwkundig ingenieurs stellen vaak vragen over de keuze van de bevestiging en de draagkracht. Om tot verantwoorde specificaties te komen, moet de discussie volgens ons bij een breder publiek worden gevoerd. Een groter bewustzijn geeft meer vertrouwen om technische ondersteuning te vragen aan de fabrikanten van bevestigingen.

Bestekschrijvers kunnen en moeten fabrikanten vragen stellen om een volledig begrip van de kwestie te krijgen en om bewijs te verkrijgen dat het valbeveiligingssysteem zal werken in combinatie met de voorgestelde dakconstructie. En met bewijs bedoelen we adequate testrapporten die de dakopbouw in detail beschrijven en het resultaat van prestatietests geven.

Vertrouwen op EN 795:2012 alleen is niet voldoende, en biedt niet de zekerheid dat uw dakontwerp geschikt is voor het juiste valbeveiligingssysteem om aan de toegangsbehoeften te voldoen.



# Over SFS valbeveiligingssystemen

Sinds de lancering heeft SFS haar valbeveiligingssysteem verder ontwikkeld door een uitgebreide kennis van bevestigingsoplossingen voor dakbedekking te ontwikkelen. De reeks toepassingen strekt zich uit tot industriële hellende metalen daken, gebouwde platte daken, en verticale en bovengrondse toepassingen.



**SOTER® II** is een optimaal schokabsorberend element en basis plaat die voorzien is van lastbeperkende technologie. Terwijl veel life line oplossingen krachten van 10 kN of meer op de dakconstructie kunnen uitoefenen is SOTER® II ontworpen om de belasting op de dakconstructie te verminderen, waardoor de uitgeoefende kracht onder de 6 kN blijft.

Bovendien is de paal modulair, zodat hij na de plaatsing kan worden verwijderd zonder de dakopbouw te verstoren.

Het systeem is vervaardigd van roestvrij staal en 60% gerecycled materiaal. Het levert een duurzame en onderhoudsarme oplossing die aan het einde van zijn levensduur volledig recyclebaar is.

Meer informatie →.





SFS Benelux  
Divisie Constructie  
Grasbeemd 14  
5705 DG Helmond

+31 (0)492 597 414  
bnl.info@sfs.com  
www.bnl.sfs.com

Alle informatie is niet bindend en zonder garantie. Voordat de producten worden gebruikt, moeten alle specificaties en berekeningen worden gecontroleerd door een bevoegd persoon en moeten de plaatselijke voorschriften in acht worden genomen. Dit document kan worden herzien. Technische wijzigingen voorbehouden.